

Wei Wei : การควบคุมเหมาะที่สุดแบบเป็นคาบของระบบซึ่งถูกรอบงำด้วยสมการ
วิวัฒนาการไม่เชิงเส้นในปริภูมิบานาค (PERIODIC OPTIMAL CONTROL OF
SYSTEMS GOVERNED BY NONLINEAR EVOLUTION EQUATIONS IN BANACH
SPACES) อ. ที่ปรึกษา: Assoc. Prof. Dr. Pairote Sattayatham, 78 หน้า.
ISBN 974-7359-83-9

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ศึกษาการมีผลเฉลยอย่างเป็นคาบและปฏิคาบของชั้นของสมการวิวัฒนาการไม่เชิง
เส้นในปริภูมิบานาค และได้มีการศึกษาปัญหาการควบคุมเหมาะที่สุดที่สมนัยกันด้วย

ในตอนแรกจะเริ่มต้นด้วยการพิสูจน์เรื่องการมีอยู่จริงของผลเฉลยอย่างเป็นคาบของสมการวิวัฒนาการไม่
เชิงเส้น สมการนี้มีตัวดำเนินการทางเดียวไม่เชิงเส้นและเพอร์เทอร์เบชันไม่เชิงเส้นรวมอยู่ด้วย เราได้แก้ปัญหา
ของความไม่เป็นเชิงเส้นอย่างเข้มด้วยการใช้ทฤษฎีของตัวดำเนินการทางเดียวไม่เชิงเส้นและทฤษฎีบทจุดคงที่
ของเลอร์ย์-เซาว์เคอร์

โดยการใช้วิธีการเช่นเดียวกับข้างต้น เราได้พิสูจน์การมีอยู่จริงของผลเฉลยปฏิคาบของสมการวิวัฒนาการ
อันดับที่หนึ่ง ต่อจากนั้นด้วยการเลือกการแปลงที่เหมาะสม เราได้พิสูจน์การมีอยู่จริงของผลเฉลยปฏิคาบของ
สมการวิวัฒนาการอันดับที่สองด้วย

ในตอนต่อมาได้มีการพิจารณาปัญหาการควบคุมเหมาะที่สุดแบบลากรองจ์ เราได้พิสูจน์การมีอยู่จริง
ของระบบการควบคุมเหมาะที่สุด ซึ่งถูกรอบงำด้วยสมการวิวัฒนาการไม่เชิงเส้นอย่างเป็นคาบบนปริภูมิบานาค

ในท้ายที่สุดได้มีการเสนอตัวอย่างสามข้อซึ่งเกี่ยวข้องกับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยประเภทสลายเชิงเส้น
ตัวอย่างแรกจะเป็นปัญหาการควบคุมเหมาะที่สุดกำลังสองของระบบสมการซึ่งถูกรอบงำด้วยสมการคล้ายเชิง
เส้นพาราโบลอันดับที่สองพร้อมด้วยเงื่อนไขอย่างเป็นคาบ ตัวอย่างที่สองจะเป็นปัญหาการควบคุมเหมาะที่สุด
แบบลากรองจ์ซึ่งถูกรอบงำด้วยสมการคล้ายเชิงเส้นพาราโบลอันดับที่ 2m ตัวอย่างที่สามจะเป็นปัญหาค่าขอบ
แบบปฏิคาบของสมการคล้ายเชิงเส้นไฮเพอร์โบลาร่วมด้วยแรงเสียดทานประเภทไม่เชิงเส้น

สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2543

Wei Wei
นักศึกษา

Xiang Xiaoling
อาจารย์ที่ปรึกษา

Pairote Sattayatham
อาจารย์ที่ปรึกษา

Assoc. Prof. Dr. Pairote Sattayatham
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

WEI WEI: PERIODIC OPTIMAL CONTROL OF SYSTEMS GOVERNED BY NONLINEAR EVOLUTION EQUATIONS IN BANACH SPACES
THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. DR. PAIROTE SATTAYATHAM, Ph. D. 78 PP. ISBN 974-7359-83-9

PERIODIC SOLUTIONS / ANTI-PERIODIC EQUATIONS / MONOTONE OPERATOR / EVOLUTION EQUATIONS / OPTIMAL CONTROL / EXISTENCE / PARABOLIC DIFFERENTIAL EQUATIONS / HYPERBOLIC DIFFERENTIAL EQUATIONS /

This thesis systematically studies periodic and anti-periodic solutions for a large class of strongly nonlinear evolution equations in Banach spaces and corresponding optimal control problems.

At first, a new existence result on periodic solutions for first-order nonlinear evolution equations is presented. The equations contain nonlinear monotone operators and nonlinear nonmonotone perturbations. An approach of integrating the theory of nonlinear monotone operators and the Leray-Schauder fixed point theorem was used to successfully overcome some difficulties due to strong nonlinearity.

By virtue of this approach, an existence result of anti-periodic solutions for the first-order nonlinear evolution equations is also obtained. Furthermore, through an appropriate transformation, the existence of anti-periodic solutions for the second order nonlinear evolution equations is verified.

In addition, a corresponding Lagrange optimal control problem is considered. We give an existence result of optimal control of systems governed by periodic nonlinear evolution equations on Banach spaces.

Finally, the results are illustrated by three examples concerning quasi-linear partial differential equations: quadratic optimal control problem of a system governed by a second order quasi-linear parabolic equation with periodic condition; a Lagrange optimal control problem of a system governed by a 2m-order quasi-linear parabolic equation with time periodic condition; an anti-periodic boundary value problem of a quasi-linear hyperbolic equation with nonlinear motion.

School of Mathematics	<u>Wei Wei</u> Student	<u>Pairote Sattayatham</u> Advisor
Academic Year 2000	<u>Xiang Xiaoling</u> Co-Advisor	<u>[Signature]</u> Co-Advisor